

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-097669**  
(43)Date of publication of application : **23.04.1991**

---

(51)Int.CI. **C04B 35/46**  
                  **H01B 3/12**

---

(21)Application number : **01-234388**  
(22)Date of filing : **07.09.1989**

(71)Applicant : **MURATA MFG CO LTD**  
(72)Inventor : **YAMADA MASAYUKI**  
                  **ICHIKAWA HIROAKI**  
                  **MORIMOTO MASASHI**  
                  **NAITO YASUYUKI**  
                  **TAKAKI HIROSHI**  
                  **BANDAI HARUFUMI**  
                  **SAKABE YUKIO**

---

## (54) DIELECTRIC PORCELAIN COMPOSITION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the composition high in permittivity and low in dielectric loss by adding the oxide of a rare-earth element and a specified vitreous component to the main component consisting of SrTiO<sub>3</sub>, PbTiO<sub>3</sub>, CaTiO<sub>3</sub>, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> and SnO<sub>2</sub>.

**CONSTITUTION:** From 0.1 to 5 pts.wt. of (B) the oxides of the rare-earth elements expressed in terms of Re<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Re is Nd, La, Ce, Pr and Sm) and 0.2-15wt.% of (C) the vitreous component are added to 100 pts.wt. of (A) the main component contg., by weight, 20-50% SrTiO<sub>3</sub>, 8-37.6% PbTiO<sub>3</sub>, 3.2-33.9% CaTiO<sub>3</sub>, 4.4-35.2% Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2.5-13.6% TiO<sub>2</sub> and 0.2-12% SnO<sub>2</sub> to produce a dielectric porcelain composition. The C component contains, by mols, 10-45% Li<sub>2</sub>O, 5-40% BaO, MgO, CaO or SrO, 0.2-10% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 30-70% of the total of at least 2 kinds among SiO<sub>2</sub>, MnO<sub>2</sub> and TiO<sub>2</sub> (where ≥15% SiO<sub>2</sub> contained) and 1-35% CuO.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報 (A)**

(11) 特許出願公開番号

特開平3-97669

(43) 公開日 平成3年(1991)4月23日

(51) Int. C1.<sup>5</sup>

C 0 4 B 35/46

H 0 1 B 3/12 3 1 8

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 \*

(全6頁)

(21) 出願番号

特願平1-234388

(22) 出願日

平成1年(1989)9月7日

(71) 出願人 99999999

株式会社村田製作所

\*

(72) 発明者 \*

\*

(54) 【発明の名称】誘電体磁器組成物

(57) 【要約】本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

## 【特許請求の範囲】

S<sub>r</sub>T<sub>i</sub>O<sub>3</sub>が20.0～50.0重量%、P<sub>b</sub>T<sub>i</sub>O<sub>3</sub>が8.0～37.6重量%、C<sub>a</sub>T<sub>i</sub>O<sub>3</sub>が3.2～33.9重量%、B<sub>i</sub>O<sub>2</sub>が4.4～35.2重量%、T<sub>i</sub>O<sub>2</sub>が2.5～13.6重量%、およびS<sub>n</sub>O<sub>2</sub>が0.2～12.0重量%からなる主成分100重量部に、

副成分として希土類酸化物をR<sub>e</sub>O<sub>2</sub>（ただし、R<sub>e</sub>はN<sub>d</sub>、L<sub>a</sub>、C<sub>e</sub>、P<sub>r</sub>、S<sub>m</sub>の中から選ばれる少なくとも1種以上の希土類元素）に換算して0.1～10.5.0重量部、および

ガラス成分を0.2～15重量%添加してなり、かつ、前記ガラス成分は

L<sub>i</sub>O<sub>2</sub>を10～45モル%、

B<sub>a</sub>O、M<sub>g</sub>O、C<sub>a</sub>OおよびS<sub>r</sub>Oのうち少なくとも1種を5～40モル%、

A<sub>1</sub>O<sub>2</sub>を0.2～10モル%、

S<sub>i</sub>O<sub>2</sub>、M<sub>n</sub>O<sub>2</sub>およびT<sub>i</sub>O<sub>2</sub>のうち少なくとも2種を合わせて30～70モル%（ただし、S<sub>i</sub>O<sub>2</sub>は15モル%以上含まれる）、および

C<sub>u</sub>Oを1～35モル%含む、誘電体磁器組成物。

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平3-97669

⑬ Int. Cl. \* 識別記号 厅内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)4月23日  
 C 04 B 35/46 E 7412-4G  
 H 01 B 3/12 H 7412-4G  
 318 G 9059-5G  
 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 誘電体磁器組成物

⑯ 特 願 平1-234388  
 ⑰ 出 願 平1(1989)9月7日

⑱ 発明者 山田 昌幸 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
 ⑲ 発明者 市川 裕章 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
 ⑳ 発明者 森本 正士 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
 ㉑ 発明者 内藤 康行 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内  
 ㉒ 出願人 株式会社村田製作所  
 ㉓ 代理人 弁理士 岡田 全啓

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

誘電体磁器組成物

2. 特許請求の範囲

$\text{SrTiO}_3$  が 20.0 ~ 50.0 重量%、  
 $\text{PbTiO}_3$  が 8.0 ~ 37.6 重量%、  
 $\text{CaTiO}_3$  が 3.2 ~ 33.9 重量%、  
 $\text{Bi}_2\text{O}_3$  が 4.4 ~ 35.2 重量%、  
 $\text{TiO}_2$  が 2.5 ~ 13.6 重量%、および  
 $\text{SnO}_2$  が 0.2 ~ 12.0 重量%からなる主成分 100 重量部に、  
 別成分として希土類酸化物を  $\text{Re}_2\text{O}_3$  (ただし、 $\text{Re}$  は  $\text{Nd}$ 、 $\text{La}$ 、 $\text{Ce}$ 、 $\text{Pr}$ 、 $\text{Sm}$  の中から選ばれる少なくとも 1 種以上の希土類元素) に換算して 0.1 ~ 5.0 重量部、およびガラス成分を 0.2 ~ 1.5 重量%添加してなり、かつ、

前記ガラス成分は

$\text{Li}_2\text{O}$  を 10 ~ 45 モル%、  
 $\text{BaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$  および  $\text{SrO}$  のうち

少なくとも 1 種を 5 ~ 40 モル%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  を 0.2 ~ 10 モル%、

$\text{SiO}_2$ 、 $\text{MnO}_2$  および  $\text{TiO}_2$  のうち少なくとも 2 種を合わせて 30 ~ 70 モル% (ただし、 $\text{SiO}_2$  は 1.5 モル%以上含まれる)、および

$\text{CuO}$  を 1 ~ 3.5 モル%含む、誘電体磁器組成物。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は誘電体磁器組成物に関し、特に高誘電率系の誘電体磁器組成物に関する。

(従来技術)

従来、高誘電率系の誘電体磁器組成物としては、 $\text{BaTiO}_3$  系磁器組成物が広く実用化されている。

また、 $\text{SrTiO}_3$  -  $\text{PbTiO}_3$  -  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  -  $\text{TiO}_2$  系磁器組成物や、 $\text{SrTiO}_3$  -  $\text{PbTiO}_3$  -  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  -  $\text{TiO}_2$  -  $\text{CaTiO}_3$  系磁器組成物が実用化されている。

## 特開平3-97669(2)

## (発明が解決しようとする課題)

しかしながら、 $\text{BaTiO}_3$ 系磁器組成物は、歪率が大きく、 $10 \sim 50 \text{ Vrms/mm}$ を印加すると第3次高調波歪として $-50 \sim -75 \text{ dB}$ の値しか得られないという欠点を有していた。

また、 $\text{SrTiO}_3$ 、 $\text{PbTiO}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ などを基本成分とする磁器組成物は、 $\text{BaTiO}_3$ 系磁器組成物に比べて、第3次高調波歪の値は小さいが、他のコンデンサ（たとえばフィルムコンデンサやアルミ電解コンデンサ）と比べると、歪率の交流電圧依存性が大きく、また、誘電特性を得るための焼成温度が $1300 \sim 1350^\circ\text{C}$ と高いため、たとえば、積層コンデンサを作成する場合には、その内部電極として高融点を有する白金などの高価な貴金属を使用しなければならなかった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、誘電率が $500$ 以上と大きく、 $1 \text{ kHz}$ における誘電損失が $0.5\%$ 以下と小さく、歪率が小さく、温度変化による誘電率の変化率が小さく、焼成温度が

$1200^\circ\text{C}$ 以下と低い、誘電体磁器組成物を提供することである。

## (課題を解決するための手段)

この発明は、 $\text{SrTiO}_3$ が $20.0 \sim 50.0$ 重量%と、 $\text{PbTiO}_3$ が $8.0 \sim 37.6$ 重量%と、 $\text{CaTiO}_3$ が $3.2 \sim 33.9$ 重量%と、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ が $4.4 \sim 35.2$ 重量%と、 $\text{TiO}_2$ が $2.5 \sim 13.6$ 重量%と、 $\text{SnO}_2$ が $0.2 \sim 12.0$ 重量%とからなる主成分 $100$ 重量部に、副成分として希土類酸化物を $\text{Re}_2\text{O}_3$ （ただし、 $\text{Re}$ は $\text{Nd}$ 、 $\text{La}$ 、 $\text{Ce}$ 、 $\text{Pr}$ 、 $\text{Sm}$ の中から選ばれる少なくとも1種以上の希土類元素）に換算して $0.1 \sim 5.0$ 重量部、およびガラス成分を $0.2 \sim 1.5$ 重量%添加してなり、かつ、ガラス成分は $\text{Li}_2\text{O}$ を $1.0 \sim 4.5$ モル%、 $\text{BaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ および $\text{SrO}$ のうち少なくとも1種を $5 \sim 40$ モル%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を $0.2 \sim 1.0$ モル%、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MnO}_2$ および $\text{TiO}_2$ のうち少なくとも2種を合わせて $30 \sim 70$ モル%（ただし、 $\text{SiO}_2$ は $15$ モル%以上含ま

れる）、および $\text{CuO}$ を $1 \sim 3.5$ モル%含む、誘電体磁器組成物である。

## (発明の効果)

この発明によれば、誘電率が $500$ 以上で $1 \text{ kHz}$ の誘電損失が $0.5\%$ 以下の値を示し、歪率が優秀で温度変化による誘電率の変化率が小さい。また、この誘電体磁器組成物は $1200^\circ\text{C}$ 以下と従来と比べて低い温度で焼成可能である。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

## (実施例)

主成分の原料として、 $\text{SrCO}_3$ 、 $\text{PbO}$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Sm}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、および $\text{Pr}_2\text{O}_3$ を別表1の組成になるように秤量し混合した。この混合物をアルミナボールとともにポリエチレンボットに入れ $1.6$ 時間湿式混合し粉砕した。この粉砕物を脱水乾燥した後、ジルコニア質の匣に入れ、 $950^\circ\text{C}$ で $2$ 時間仮焼し

た。この仮焼物 $100$ 重量部に対して、別表2に示した組成のガラス成分を、別表1に示した重量%だけ添加し、さらにバインダを加えてポリエチレンボットで $1.6$ 時間湿式混合した。この混合物を蒸発乾燥し整粒した後、加圧して直径 $1.0\text{mm}$ 、厚さ $1.2\text{mm}$ の円板に成形した。この成形物を $940 \sim 1240^\circ\text{C}$ で $2$ 時間焼成し、得られた磁器の両面に銀ペーストを塗布し、 $800^\circ\text{C}$ で焼き付けて電極を形成して試料とした。

このようにして得た各試料の特性を、次のような条件や測定方法によって測定し、別表3にその結果を示した。

- (1) 焼成温度
- (2) 誘電率:  $1 \text{ kHz}$ 、 $1 \text{ V}$ 、温度 $20^\circ\text{C}$ の条件。
- (3) 誘電損失:  $1 \text{ kHz}$ 、 $1 \text{ V}$ 、温度 $20^\circ\text{C}$ の条件での損失係数 $\tan \delta$ の値。
- (4) 歪率:  $100 \text{ Vrms/mm}$ および $200 \text{ Vrms/mm}$ の交流電圧( $10 \text{ kHz}$ )を印加したときの第3次高調波歪の値。

## 特開平3-97669(3)

四 温度特性: +20°Cの誘電率を基準にした  
-25°C~+85°Cの誘電率の変化率の最大値。

なお、別表1ないし別表3中で、\*印を付したものは、この発明の範囲外のものであり、それ以外のものはこの発明の範囲内のものである。

別表1ないし別表3から明らかなように、この発明の組成の限定理由は次の通りである。

(1)  $SrTiO_3$  の添加が2.0重量%未満では、誘電損失が1.5%を超えるかつ歪率が大きくなるので好ましくない(試料番号6参照)。また、 $SrTiO_3$  の添加が5.0重量%を超えると誘電率が5.0未満になるとともに誘電率の温度変化率が大きくなり好ましくない(試料番号7参照)。

(2)  $PbTiO_3$  の添加が8重量%未満では、誘電率が5.0未満となり好ましくない(試料番号8参照)。また、 $PbTiO_3$  の添加が3.7.6重量%を超えると誘電損失が1.5%を超えるかつ歪率が大きくなるので好ましくない(試料番号9参照)。

(3)  $CaTiO_3$  の添加が3.2重量%未満では、誘電損失が1.5%を超えるので好ましくない(試料番号10参照)。また、 $CaTiO_3$  が3.3.9重量%を超えると誘電率が5.0未満となり好ましくない(試料番号11参照)。

(4)  $Bi_2O_3$  の添加が4.4重量%未満では、誘電率が5.0未満となり好ましくない(試料番号12参照)。また、 $Bi_2O_3$  の添加が3.5.2重量%を超えると誘電損失が1.5%を超えるので好ましくない(試料番号13参照)。

(5)  $TiO_2$  の添加が2.5重量%未満では、誘電率が5.0未満となり好ましくない(試料番号14参照)。また、 $TiO_2$  の添加が1.3.6重量%を超えると誘電損失が1.5%を超えるので好ましくない(試料番号15参照)。

(6)  $SnO_2$  の添加が0.2重量%未満では、誘電損失が1.5%を超えるとともに歪率が大きくなるので好ましくない(試料番号16参照)。また、 $SnO_2$  の添加が1.2重量%を超えると誘電損失が1.5%を超えるので好ましくない(試

料番号17参照)。

(7)  $Re_2O_3$  の添加が0.1重量%未満では、誘電損失が1.5%を超えるので好ましくない(試料番号18参照)。また、 $Re_2O_3$  の添加が5重量%を超えると誘電率が5.0未満となり好ましくない(試料番号19参照)。

(8) ガラス成分の添加が主成分に対して0.2重量%未満では、焼結温度が高くなるので好ましくない(試料番号20参照)。また、ガラス成分の添加が主成分に対して1.5重量%を超えると焼結体が多孔質となりかつ誘電率が5.0未満となり好ましくない(試料番号21参照)。

(9) 添加するガラス成分中の $Li_2O$ が1.0モル%未満では、焼結温度が高くなるので好ましくない(試料番号22参照)。また、 $Li_2O$ が4.5モル%を超えると、ガラス成分の溶融温度が8.0°C未満となり、ガラス成分が焼結助剤としての役割を果たせないとともに誘電損失が1.5%を超えるので好ましくない(試料番号23参照)。

(10) 添加するガラス成分中に、 $BaO$ 、 $MgO$

、 $CaO$ および $SrO$ のうち少なくとも1種が含まれる場合、これらが5モル%未満あるいは4.0モル%を超えると焼結温度が高くなるので好ましくない(試料番号24および試料番号25参照)。

(11) 添加するガラス成分中の $SiO_2$ 、 $MnO$ および $TiO_2$ が合わせて3.0モル%未満か7.0モル%を超える場合、 $SiO_2$ 単独で1.5モル%未満の場合、または、 $TiO_2$ あるいは $MnO$ が含まれない場合には、焼結温度が高くなるので好ましくない(試料番号26、試料番号27、試料番号28および試料番号29参照)。

(12) ガラス成分中に $CuO$ を添加すると、誘電損失および温度特性を減少させることができる。しかし、 $CuO$ の添加が1モル%未満では、誘電損失が1.5%を超えるので好ましくない(試料番号30参照)。また、 $CuO$ の添加が3.5モル%を超えると、データとしては示さなかったが焼結抵抗が小さくなるので好ましくない。

(13) 添加するガラス成分中の $Al_2O_3$ が0.2モル%未満の場合、または、これが1.0モル%

特開平3-97669(4)

を超える場合には、焼結温度が高くなるので好ましくない(試料番号3-1および試料番号3-2参照)。

特許出願人 株式会社 村田製作所  
代理人 弁理士 岡田 全勝

表 1

試料番号	主成分(重量%)				副成分ガラス成分			
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Be-Mg	組成番号
1	34.7	21.6	5.2	25.4	8.3	4.8	Be-Mg	1.0 A 2.0
2	37.2	15.2	12.3	19.6	6.4	9.3	Be-Mg	2.0 B 2.0
3	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-Ca	3.0 C 2.0
4	38.1	14.9	14.0	21.1	7.4	4.5	Be-Pt	1.0 A 2.0
5	35.0	18.9	16.5	16.5	6.0	7.1	Be-Sa	2.5 B 2.0
6*	38.2	35.2	18.3	15.2	6.8	6.3	Be-Mg	1.0 A 2.0
7*	33.1	8.2	16.5	17.0	8.4	2.8	Be-La	3.0 A 4.0
8*	47.3	5.8	5.2	25.6	9.8	6.3	Be-Sa	2.0 A 7.0
9*	24.0	40.9	8.2	12.4	8.4	6.7	Be-Mg	0.5 A 10.0
10*	25.2	25.2	3.0	22.4	8.2	6.0	Be-Ca	1.0 A 4.0
11*	24.5	12.5	35.0	13.7	12.3	2.0	Be-Pt	4.0 A 7.0
12*	46.3	25.4	10.3	3.5	10.5	2.0	Be-Sa	2.5 B 2.0
13*	23.0	13.2	9.4	38.0	11.8	4.6	Be-Mg	4.0 B 15.0
14*	41.4	17.4	15.3	20.2	1.5	2.2	Be-Pt	3.0 C 10.0
15*	23.1	22.0	6.2	30.4	13.2	3.1	Be-La	0.5 C 10.0
16*	22.0	38.3	8.4	25.1	11.2	0	Be-Mg	1.0 C 2.0
17*	23.9	13.5	6.5	22.1	13.0	15.0	Be-Sa	2.0 C 2.0
18*	22.4	33.2	6.5	27.3	10.1	0.4	—	0 B 2.0
19*	43.2	9.3	16.6	11.2	7.3	6.4	Be-La	8.0 B 2.0
20*	34.7	21.5	5.2	25.4	8.3	4.8	Be-Ca	1.0 — 0
21*	37.2	15.2	12.3	19.6	6.4	9.3	Be-Mg	3.0 B 17.0
22*	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-La	2.0 D 5.0
23*	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-Sa	5.0 E 5.0
24*	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-Pt	1.0 F 5.0
25*	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-Ca	0.5 G 5.0
26*	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-Mg	0.5 H 5.0
27*	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-La	2.0 I 5.0
28*	41.2	16.5	18.2	10.2	12.4	1.5	Be-Sa	1.0 J 5.0
29*	35.2	24.4	5.7	23.2	4.2	2.3	Be-Ca	3.0 K 5.0
30*	35.2	24.4	5.7	23.2	4.2	2.3	Be-La	1.0 L 5.0
31*	35.2	24.4	5.7	23.2	4.2	2.3	Be-Ca	2.5 M 5.0
32*	35.2	24.4	5.7	23.2	4.2	2.3	Be-Mg	1.5 N 5.0

特開平3-97669(5)

表 2

\*印はこの発明の範囲外

組成 番号	ガラス成分組成(モル%)								
	Li <sub>2</sub> O	BaO	H <sub>2</sub> O	CaO	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	CoO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
A	27	6	0	5	5	45	3	4	3
B	27	6	0	0	5	47	2	3	2
C	27	4	3	4	4	44	3	4	3
D*	9	7	2	7	7	54	1	6	2
E*	45	4	1	4	4	30	2	3	3
F*	30	0	0	0	4	55	2	3	3
G*	15	10	10	10	15	34	1	2	1
H*	42	4	6	6	6	25	1	3	3
I*	15	2	0	0	4	65	3	4	3
J*	32	5	5	6	5	13	12	14	3
K*	39	7	2	7	7	34	0	0	1
L*	30	8	2	8	8	32	1	6	0
M*	28	6	3	6	6	42	2	4	3
N*	24	5	3	5	5	41	1	2	1

\*印はこの発明の範囲外

表 3

試料 番号	焼成温度 (°C)	比熱電導率 (W/mK)		比熱電導率 (W/mK)		比熱電導率 (W/mK)		比熱電導率 (W/mK)	
		100	200	100	200	100	200	100	200
1	1110	1110	0.35	-	88	-	76	-	10
2	1150	1250	0.29	-	94	-	83	-	8
3	1120	1240	0.25	-	92	-	81	-	11
4	1150	1470	0.35	-	84	-	75	-	11
5	1140	1350	0.32	-	88	-	73	-	12
6*	950	1550	2.73	-	55	-	68	-	20
7*	1140	1350	0.48	-	92	-	78	-	30
8*	1050	240	0.27	-	96	-	81	-	22
9*	940	2320	3.20	-	32	-	45	-	21
10*	1140	1610	1.77	-	79	-	70	-	17
11*	1120	1420	0.35	-	85	-	73	-	25
12*	1150	1450	0.30	-	87	-	75	-	24
13*	950	1470	2.12	-	79	-	62	-	12
14*	1140	1440	1.46	-	81	-	70	-	13
15*	1120	1000	1.61	-	82	-	74	-	8
16*	1150	1820	1.85	-	57	-	50	-	26
17*	1160	1010	2.21	-	84	-	72	-	14
18*	1050	2220	1.86	-	62	-	53	-	18
19*	1120	430	1.48	-	86	-	75	-	23
20*	1240	1700	0.43	-	84	-	71	-	9
21*	940	330	0.58	-	77	-	69	-	14
22*	1220	1850	0.32	-	83	-	74	-	12
23*	1040	670	1.73	-	85	-	75	-	11
24*	1220	1650	0.61	-	86	-	76	-	13
25*	1220	1550	0.52	-	87	-	76	-	13
26*	1240	1720	0.45	-	85	-	76	-	12
27*	1230	1380	0.52	-	86	-	75	-	14
28*	1240	1420	0.55	-	85	-	76	-	13
29*	1220	1050	0.38	-	87	-	77	-	10
30*	1150	1150	1.71	-	86	-	76	-	16
31*	1220	1080	0.57	-	84	-	63	-	13
32*	1240	1050	0.42	-	82	-	74	-	14

特開平3-97669(6)

## 第1頁の続き

⑦発明者 鷹木 洋 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

⑦発明者 萬代 治文 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内

⑦発明者 坂部 行雄 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所  
内